

536,655

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
17. Juni 2004 (17.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/051116 A1**

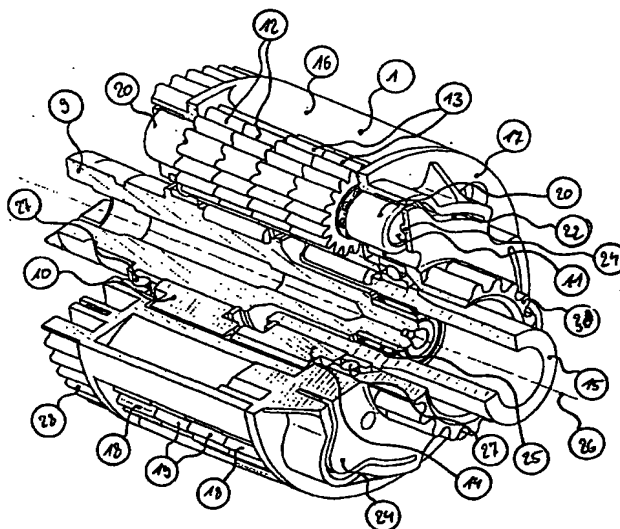
- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16H 1/28**,  
B62D 5/04
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/050904
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
27. November 2003 (27.11.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102 55 718.7 29. November 2002 (29.11.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Aus-  
nahme von US): **CONTINENTAL TEVES AG &  
CO. OHG** [DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt  
am Main (DE). **IMS GEAR GMBH** [DE/DE]; Hein-  
rich-Hertz-Strasse 16, 78166 Donaueschingen (DE).

- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BAYER, Ronald**  
[DE/DE]; Ronald Bayer, Schubertstr. 6, 63165  
Mühlheim/Main (DE). **JUNGBECKER, Johann**  
[DE/DE]; Hauptstr. 60, 55576 Badenheim (DE).  
**LINKENBACH, Steffen** [DE/DE]; Lahnweg 14,  
65760 Eschborn (DE). **NELL, Joachim** [DE/DE];  
Gustav-Hoch-Strasse 35, 63452 Hanau (DE). **MUTH,**  
**Norman** [DE/DE]; Am Dornbusch 37, 35066 Frankenberg  
(DE). **SYNOVZIK, Wilfried** [DE/DE]; Lindenstrasse 15,  
78183 Hüfingen (DE). **KÜMMEL, Markus** [DE/DE];  
Immanuel-Kant-Str. 7, 78166 Donaueschingen (DE). **MAR-**  
**GANDER, Andreas** [DE/DE]; Josef-Probst-Strasse 5,  
76726 Germersheim (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL TEVES AG  
& CO. OHG**; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt am Main  
(DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: QUIET, VIBRATION-FREE SUPERIMPOSED TRANSMISSION FOR A SUPERIMPOSED STEERING SYSTEM

(54) Bezeichnung: SCHWINGUNGS-UND GERÄUSCHARMES ÜBERLAGERUNGSGETRIEBE FÜR EINE ÜBERLAGE-  
RUNGSLENKUNG



(57) Abstract: The invention relates to a transmission, preferably a superimposed transmission for a superimposed steering system, in which a steering angle inputted by the driver can be superimposed by another angle if necessary. Said transmission comprises at least two toothed wheels. At least one first toothed wheel provided in the transmission is designed in such a way as to keep noise levels low, and carries out the transmission of force in the event of normal functioning of the transmission, and at least one second toothed wheel in the transmission is designed in such a way as to carry out the transmission of force in the event of an overload in the functioning of the transmission.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/051116 A1



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

(57) **Zusammenfassung:** Bei einem Getriebe, vorzugsweise Überlagerungsgetriebe für eine Überlagerungslenkung, bei der ein vom Fahrer eingegebener Lenkwinkel bei Bedarf durch einen weiteren Winkel überlagert werden kann, mit mindestens zwei Zahnradern, ist mindestens ein erstes Zahnrad im Getriebe vorgesehen, das im Hinblick auf Geräuscharmheit ausgelegt ist und die Kraftübertragung im Getriebefunktions-Normalfall übernimmt mindestens ein zweites Zahnrad im Getriebe vorgesehen, das im Hinblick auf die Kraftübertragung im Getriebefunktions-Überlastfall ausgelegt ist.

SCHWINGUNGS-UND GERÄUSCHARMES ÜBERLAGERUNGSGETRIEBE FÜR EINE  
ÜBERLAGERUNGSLLENKUNG

Die Erfindung betrifft Getriebe, vorzugsweise Überlagerungsgetriebe für eine Überlagerungslenkung, bei der ein vom Fahrer eingegebener Lenkwinkel bei Bedarf durch einen weiteren Winkel überlagert werden kann, mit mindestens zwei Zahnrädern.

Es ist die Aufgabe der Erfindung ein Getriebe zu schaffen, welches einen geräuscharmen und spielfreien Lauf gewährleistet.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Spezielle Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Unteransprüchen angegeben.

Nach der Erfindung ist es wesentlich, dass mindestens ein erstes Zahnrad im Getriebe vorgesehen ist, das im Hinblick auf Geräuscharmheit ausgelegt ist und die Kraftübertragung im Getriebefunktions-Normalfall übernimmt, und dass mindestens ein zweites Zahnrad im Getriebe vorgesehen ist, das im Hinblick auf die Kraftübertragung im Getriebefunktions-Überlastfall ausgelegt ist.

Durch die Auslegung wird eine Anpassung an verschiedene Anforderungen für unterschiedliche Anwendungen, insbesondere ein geräuscharmer Betrieb bei gleichzeitig relativ hoher mechanischer Belastbarkeit, realisierbar.

Im Sinne der Erfindung ist der Begriff „Getriebe„ weit aufzufassen. Vorzugsweise aber sind darunter Rotations/Rotations-Getriebe zu verstehen mit mindestens

- 2 -

einer Stufe oder Getriebeanordnungen mit mindestens zwei Rotations/Rotations-Getrieben, die durch entsprechende Mittel wirkverbunden sind.

Vorzugsweise ist das Getriebe ein Überlagerungsgetriebe für eine Überlagerungslenkung. Überlagerungslenkungen sind dadurch charakterisiert, dass dem vom Fahrer eingegebenen Lenkwinkel bei Bedarf ein weiterer Winkel durch einen Aktuator überlagert werden kann. Der zusätzliche Winkel wird durch einen Regler definiert und dient zur Erhöhung der Stabilität und Agilität des Fahrzeugs. Es besteht auch die Möglichkeit, Störgrößen zu kompensieren und den Gradienten Radlenkwinkel über Lenkradwinkel als Funktion der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs zu realisieren. Es werden hydraulische oder elektrische Aktuatoren verwendet.

Durch die Erfindung kann ein geräuscharmer Betrieb bei hinreichender mechanischen Belastbarkeit erzielt werden, der für die Anwendung in einem Kraftfahrzeug besonders vorteilhaft ist.

In Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das erste Zahnrad im Hinblick auf Schwingungsarmut und/oder geringes Spiel ausgelegt ist.

Nach der Erfindung ist es vorgesehen, dass der Getriebefunktions-Überlastfall ab einem bestimmten Moment-Grenzwert vorliegt, den das Getriebe in einer normalen Betriebsweise (Getriebefunktions-Normalfall) nicht übersteigt.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass das zweite Zahnrad nach einer definierten elastischen Verformung des ersten Zahnrads zum Eingriff kommt.

- 3 -

Die Aufgabe wird auch durch ein Getriebe gelöst, bei dem mindestens ein erstes Zahnrad und ein zweites Zahnrad im Getriebe vorgesehen sind, wobei das erste und zweite Zahnrad unterschiedliche physikalische Eigenschaften aufweisen.

Dabei ist das Getriebe vorzugsweise ein Überlagerungsgetriebe für eine Überlagerungslenkung. Überlagerungslenkungen sind dadurch charakterisiert, dass dem vom Fahrer eingegebenen Lenkwinkel bei Bedarf ein weiterer Winkel durch einen Aktuator überlagert werden kann. Der zusätzliche Winkel wird durch einen Regler definiert und dient zur Erhöhung der Stabilität und Agilität des Fahrzeugs. Es besteht auch die Möglichkeit, Störgrößen zu kompensieren und den Gradienten Radlenkwinkel über Lenkwinkel als Funktion der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs zu realisieren. Es werden hydraulische oder elektrische Aktuatoren verwendet. Durch die unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften der Zahnräder kann das Getriebe gut an die Anforderungen eines Lenkungsgetriebes angepasst werden. Insbesondere kann ein geräuscharmer Betrieb erreicht werden.

In Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das zweite Zahnrad härter ist als das erste Zahnrad.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass das zweite Zahnrad formstabiler ist als das erste Zahnrad.

Nach der Erfindung ist es ebenso vorgesehen, dass das erste und zweite Zahnrad unterschiedliche Elastizitätsmodule (E-Module) aufweisen.

- 4 -

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass das erste und das zweite Zahnrad zumindest in einem Teilbereich aus einem unterschiedlichen Werkstoff bzw. einer unterschiedlichen Werkstoffkombination bestehen.

Das bedeutet das gesamte Zahnrad kann aus einem Werkstoff gefertigt werden oder aber zumindest die in formschlüssigen Kontakt kommenden Oberfläche weisen einen unterschiedlichen Werkstoff auf. Als elastisches Material können dauerflexible Kunststoffe eingesetzt werden. Dabei kann das erste Zahnrad auf zumindest einer Teiloberfläche mit einem elastischen Material bedeckt sein. Das Material kann beispielsweise durch Kleben, Aufspritzen, Aufvulkanisieren oder andere Oberflächenbeschichtungsverfahren aufgebracht werden. Der Kernbereich des ersten Zahnrads besteht dann vorzugsweise aus einem metallischen Werkstoff.

In Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass als unterschiedliche Werkstoffe ein metallischer Werkstoff und ein Kunststoff eingesetzt werden.

In Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das erste und das zweite Zahnrad in axialer Richtung nebeneinander angeordnet sind.

Nach der Erfindung ist es ebenso vorgesehen, dass das erste Zahnrad durch eine positive Profilverschiebung radial von dem zweiten Zahnrad abgesetzt ist.

Dadurch kommt bei normaler Momentübertragung nur das erste Zahnrad mit einer zugehörigen Zahnung eines weiteren Getriebeteils in Kontakt. Erst im Bereich einer elastischen Verformung des ersten Zahnrads kontaktiert das

- 5 -

zweite Zahnrad die zugehörige Zahnung des weiteren Getriebebauteils.

Nach der Erfindung weist das Getriebe eine Geradverzahnung oder eine Schrägverzahnung auf. Eine Geradverzahnung ist aber besonders bevorzugt.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass das Getriebe ein Rotations/Rotations-Getriebe, vorzugsweise ein Planetengetriebe ist. Im Prinzip besteht das Planetengetriebe aus einem auf einer Welle sitzenden Sonnenrad im Mittelpunkt eines Planetensatzes, der Planetenräder aufweist, die mit dem Sonnenrad verzahnt sind und die sich um das zentrale Sonnenrad drehen. Die Planetenräder rotieren gleichzeitig um ihre eigene Achse. Möglich macht dies ein Planetenträger, der die einzelnen Planetenräder hält. Durch eine feste Anordnung der Räder bzw. Wellen und/oder Träger lassen sich verschiedene Antriebs- und Abtriebsmöglichkeiten für das Planetenradgetriebe realisieren. Durch das Planetengetriebe lässt sich vorteilhaft ein sehr kleiner Bauraum realisieren. Auch die Fertigung ist relativ preiswert. Denn es entstehen im Grunde keinen radialen Kräfte, wodurch einfache Gleitlager ausreichen.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass das erste und das zweite Zahnrad Planetenräder in dem Planetengetriebe sind.

In Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das erste und das zweite Zahnrad eine radial weiche Aufhängung oder Lagerung aufweisen.

Vorzugsweise wird das Getriebe bei einer elektromechanische Überlagerungslenkung (ESAS) (2) für Kraftfahrzeuge

- 6 -

eingesetzt. Andere Anwendungsbereiche mit ähnlichen Anforderungen sind denkbar.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels und durch Abbildungen (Fig.1 bis Fig.9) beispielhaft näher erläutert.

In der Fig.1 ist eine elektromechanische Überlagerungslenkung (ESAS) mit einem Überlagerungsgetriebe schematisch dargestellt.

In der Fig.2 ist ein Planetengetriebe in einer perspektivischen Darstellung gezeigt, das als Überlagerungsgetriebe für die Fahrzeuglenkung eingesetzt wird.

In der Fig.3 ist das in Fig.2 dargestellte Planetengetriebe in einem Querschnitt schematisch gezeigt.

In der Fig.4 ist das in Fig.2 dargestellte Planetengetriebe in einem Querschnitt gezeigt.

In der Fig.5 ist ein Ausschnitt im Bereich der Planetenräder aus dem in Fig.2 dargestellten Planetengetriebe in vergrößerter Darstellung gezeigt.

In der Fig.6 sind die Planetenräder und das Sonnenrad aus dem in Fig.2 dargestellten Planetengetriebe gezeigt.

In der Fig.7 sind die Planetenräder aus dem in Fig.2 dargestellten Planetengetriebe gezeigt.



- 7 -

In der Fig.8 ist ein Ausschnitt aus einer erster Ausführungsform eines Planetenrads in einem Querschnitt näher dargestellt.

In der Fig.9 ist ein Ausschnitt aus einer zweiten Ausführungsform eines Planetenrads in einem Querschnitt näher dargestellt.

Ein Anwendungsfall bei einer elektromechanische Überlagerungslenkung zeigt Fig.1. Hierbei wird das Getriebe (1) in die geteilte Lenksäule (3) eines konventionellen Lenkungssystem (4) integriert. Durch den Eingriff eines angeordneten E-Motors (5) kann durch das Getriebe (1) ein zusätzlicher oder reduzierter Lenkwinkel (6) an den Vorderräder (7) erzeugt werden (variable Lenkübersetzung). Durch die variable Lenkübersetzung kann entsprechend der Fahrsituation das Lenkverhalten direkter (agiler) oder indirekter gestaltet werden. Ebenso können fahrdynamische Lenkungseingriffe realisiert werden.

Das in der Fig.2 näher gezeigte Überlagerungsgetriebe ist ein Planetengetriebe mit einem Verstellmittel zur Einstellung des Überlagerungswinkels.

Das Getriebe (1) besteht im wesentlichen aus einer Getriebeeingangswelle (9), Sonnenrad 1 (10), Planetenträger (11), Planetenräder (12/13), Sonnenrad 2 (14), Getriebeausgangswelle (15), Getriebegehäuse 1 (16) und Getriebegehäuse 2 (17).

Hierbei können vorzugsweise die Sonnenräder (10/14) und die Getriebewellen (9/15) einteilig gestaltet werden.

- 8 -

Ein geräuscharmer Lauf des Getriebes wird nach der Erfindung durch die Teilung der Sonnenräder (12/13) in einen Kunststoffteil (18) und in einen Metallteil (19) realisiert.

Der Kunststoffteil (18) und der Metallteil (19) der jeweiligen Planetenräder (12/13) sind bezüglich der Zähnezahl gleich, der Kunststoffteil (18) ist hingegen durch eine positive Profilverschiebung (siehe Fig.5) radial von dem Metallteil (19) abgesetzt. Hierdurch kommt nur der Kunststoffteil (18) mit den zugehörigen Sonnenrädern (10/14) in Kontakt. Der Metallteil (19) dient nur für die Momentenübertragung außerhalb der nominellen Lenkmomentenbereiche und als Überlastsicherung bei einem Missbrauchsmoment. Hierbei verformt sich der Kunststoffteil (18) im elastischen Bereich und der zugehörige Metallteil (19) kontaktiert die Sonnenräder (10/14). Die beiden Planetenräder (12/13) sowie der Metallteil (19) sind form- und kraftschlüssig miteinander verbunden.

Der über die gesamte Betriebsdauer spielfreie Lauf des Getriebes (1) wird durch eine auf die Planetenträgerlagerung (20) und den Planetenträger (11) radiale definierte Andrückkraft  $F_r$  (siehe Fig.6) gewährleistet. Diese Radialkraft wird vorzugsweise über ein in die Getriebegehäuse (16/17) integriertes Federelement (22) erzeugt.

Durch die Geradverzahnung des Getriebes (1) entstehen keine Axialkräfte und können mittels eines in die Getriebegehäuse (16/17) integrierten Druckstückes (24) spielfrei in ihrer Position gehalten werden.

- 9 -

Ein in die beiden Getriebewellen (9/15) integriertes Loslager (25) stabilisiert die Mittelachse (26) zueinander. Die beiden Festlager (27) sind in den Getriebegehäusen (16/17) fest integriert und fixiert axial die Sonneräder (10/14).

Vorzugsweise wird die Verzahnung (Zahnriemen oder Stirnrad) (28) des Antriebes (29) direkt am Getriebegehäuse (16) integriert.

Die in das Getriebegehäuse (14) angebrachte Kupplungsgeometrie (30) ermöglicht das Anbringen einer Verriegelungseinheit, welche stromlos im Fehlerfall die Getriebegehäuse (10/14) rotatorisch blockiert und einen überlagerten Lenkungseingriff verhindert.

Eine einfache axiale Montage des Getriebes (1) ist durch die Geradverzahnung und das geteilte Getriebegehäuse gegeben.

In der Fig.3 ist das in Fig.2 dargestellte Planetengetriebe in einem Querschnitt schematisch gezeigt. Daher sind dieselben Elemente auch mit denselben Bezugszeichen versehen. In der Fig.3 ist darüber hinaus ein Überlagerungs-Verstellmotor 5 dargestellt, der über ein Zahnrad 29 und über eine Zahnung 28 das Getriebe 1 bzw. das Gehäuse des Getriebes antreibt.

In der Fig.4 ist das in Fig.2 dargestellte Planetengetriebe in Schnitt längs der Drehachse des Getriebes gezeigt. Daher sind dieselben Elemente auch mit denselben Bezugszeichen versehen.

- 10 -

In der Fig.5 ist ein Ausschnitt im Bereich der Planetenräder aus dem in Fig.2 dargestellten Planetengetriebe in vergrößerter Darstellung gezeigt. Daher sind dieselben Elemente auch mit denselben Bezugszeichen versehen. Es sind Ausschnitte aus dem Kunststoffteil (18) und dem Metallteil (19) der jeweiligen Planetenräder (12/13) zu erkennen. Der Kunststoffteil (18) ist durch eine positive Profilverschiebung (31) radial von dem Metallteil (19) abgesetzt. Hierdurch kommt nur der Kunststoffteil (18) mit den zugehörigen Sonnenrädern (10/14) in Kontakt.

In der Fig.6 sind die Planetenräder und das Sonnenrad aus dem in Fig.2 dargestellten Planetengetriebe gezeigt. Daher sind dieselben Elemente auch mit denselben Bezugszeichen versehen. In diesem Ausschnitt ist dargestellt, wie der spielfreie Lauf des Getriebes (1) durch eine auf die Planetenträgerlagerung (20) und den Planetenträger (11) radiale definierte Andrückkraft  $F_r$  (21) gewährleistet wird. Die Radialkraft (21) ist so definiert, dass in dem nominellen Lenkmomentenbereich der Kunststoffteil (18) der beiden Planetenräder (12/13) spielfrei mit den beiden Sonnenrädern (10/14) kämmt. Durch die radial weiche Aufhängung der Planetenräder (12/13) ergibt sich ein ruckfreier und komfortabler Lauf des Getriebes (1).

In der Fig.7 sind die Planetenräder aus dem in Fig.2 dargestellten Planetengetriebe gezeigt. Daher sind dieselben Elemente auch mit denselben Bezugszeichen versehen. Hier ist Teilung der Sonnenräder (12/13) in einen Kunststoffteil (18) und in einen Metallteil (19) näher zu erkennen, wobei die Planetenräder (12/13) sowie der Metallteil (19) form- und kraftschlüssig miteinander verbunden sind.

- 11 -

Durch die Aufteilung der Planetenräder in einen Kunststoff- und einen Metallteil und die entsprechende Profilverschiebung werden im wesentlichen vorteilhaft ein geräuscharmer Lauf des Planetenradgetriebes bei einem Lenkungseingriff (Komfort), ein gewohntes Lenkverhalten bei nicht aktiver Überlagerungslenkung (Übersetzungsverhältnis des Getriebes ca.1:1, ein spielfreier Lauf des Planetenradgetriebes bei einem Lenkungseingriff (Komfort) und eine hohe Überlastsicherheit außerhalb der nominellen Lenkmomentenbereiche (Missbrauchsmoment) erzielt. Der erzielten Komfort-Gewinn wird des weiteren dadurch erhöht, dass die Planeten radial abgestützt in einem Federpaket aufgehängt sind.

In der Fig.8 ist ein Ausschnitt aus einer erster Ausführungsform eines Zahnrads in einem Querschnitt näher dargestellt. Hier besteht das Zahnrad aus einem einzigen Material 32, beispielsweise einem Kunststoff für ein erstes Zahnrad oder einem metallischen Werkstoff eines zweiten Zahnrads des Getriebes.

In der Fig.9 ist ein Ausschnitt aus einer zweiten Ausführungsform eines Zahnrads in einem Querschnitt näher dargestellt, wobei hier die Oberfläche des Zahnrads eine Beschichtung 33 aus einem elastischen Material aufweist und der Kern 34 aus einem metallischen Werkstoff besteht.

- 12 -

### Patentansprüche

1. Getriebe, vorzugsweise Überlagerungsgetriebe für eine Überlagerungslenkung, bei der ein vom Fahrer eingegebener Lenkwinkel bei Bedarf durch einen weiteren Winkel überlagert werden kann, mit mindestens zwei Zahnrädern, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein erstes Zahnrad im Getriebe vorgesehen ist, das im Hinblick auf Geräuscharmheit ausgelegt ist und die Kraftübertragung im Getriebefunktions-Normalfall übernimmt, und dass mindestens ein zweites Zahnrad im Getriebe vorgesehen ist, das im Hinblick auf die Kraftübertragung im Getriebefunktions-Überlastfall ausgelegt ist.
2. Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Zahnrad im Hinblick auf Schwingungsarmut und/oder geringes Spiel ausgelegt ist.
3. Getriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Getriebefunktions-Überlastfall ab einem bestimmten Moment-Grenzwert vorliegt, den das Getriebe in einer normalen Betriebsweise nicht übersteigt.
4. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Zahnrad nach einer definierten elastischen Verformung des ersten Zahnrads zum Eingriff kommt.

- 13 -

5. Getriebe, vorzugsweise Überlagerungsgetriebe für eine Überlagerungslenkung, bei der ein vom Fahrer eingegebener Lenkwinkel bei Bedarf durch einen weiteren Winkel überlagert werden kann, mit mindestens zwei Zahnrädern, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein erstes Zahnrad und ein zweites Zahnrad im Getriebe vorgesehen ist, wobei das erste und zweite Zahnrad unterschiedliche physikalische Eigenschaften aufweisen.
6. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Zahnrad härter ist als das erste Zahnrad.
7. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Zahnrad formstabiler ist als das erste Zahnrad.
8. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und zweite Zahnrad unterschiedliche Elastizitätsmodule (E-Module) aufweisen.
9. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Zahnrad zumindest in einem Teilbereich aus einem unterschiedlichen Werkstoff bzw. einer unterschiedlichen Werkstoffkombination bestehen.
10. Getriebe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass als unterschiedliche

- 14 -

Werkstoffe ein metallischer Werkstoff und ein Kunststoff eingesetzt werden.

11. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Zahnrad in axialer Richtung nebeneinander angeordnet sind.
12. Getriebe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Zahnrad durch eine positive Profilverschiebung radial von dem zweiten Zahnrad abgesetzt ist.
13. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe eine Geradverzahnung aufweist.
14. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe ein Planetengetriebe ist.
15. Getriebe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Zahnrad Planetenräder in dem Planetengetriebe sind.
16. Getriebe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Planetenrad eine radial weiche Aufhängung oder Lagerung aufweisen.





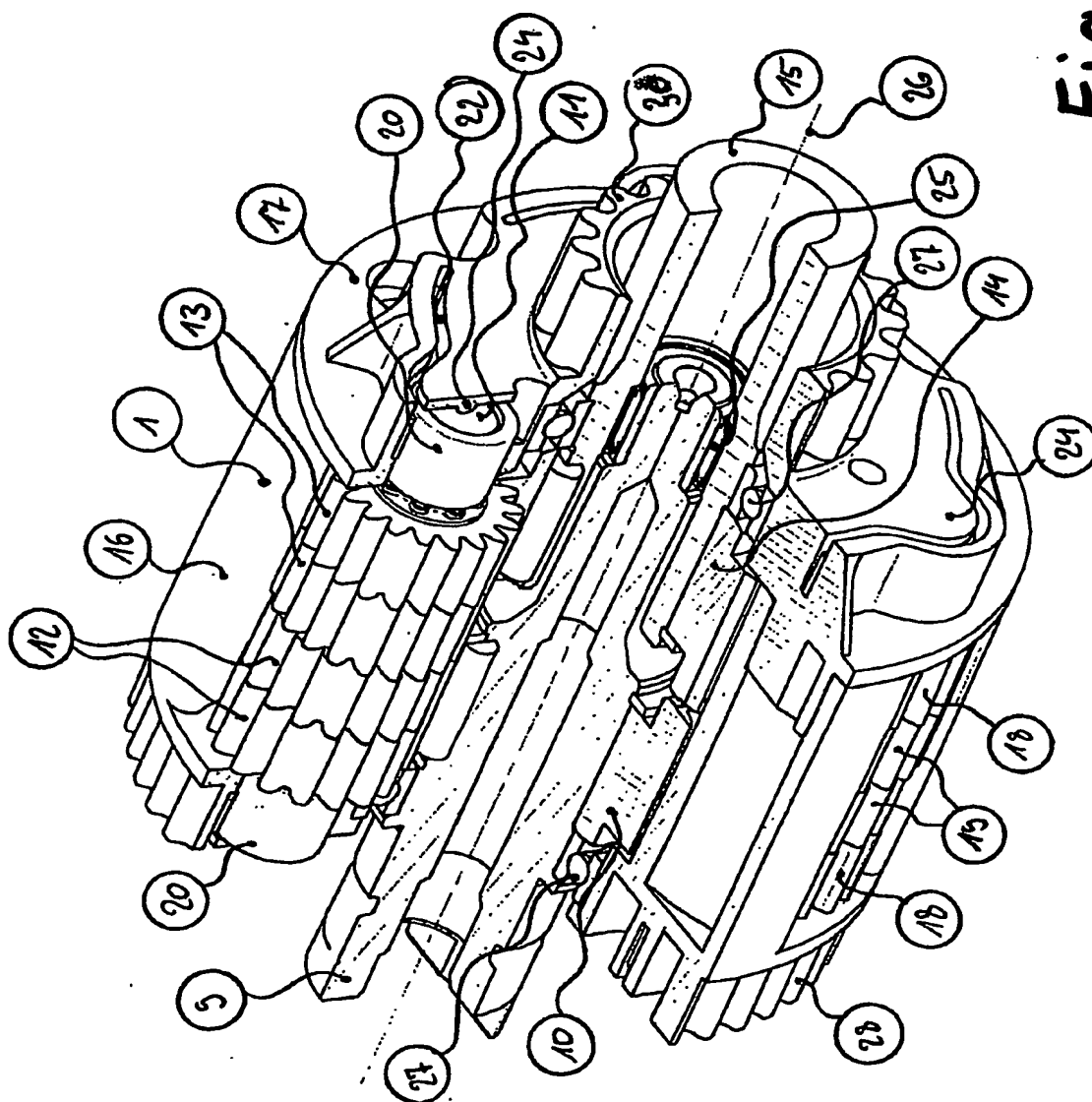


Fig. 2

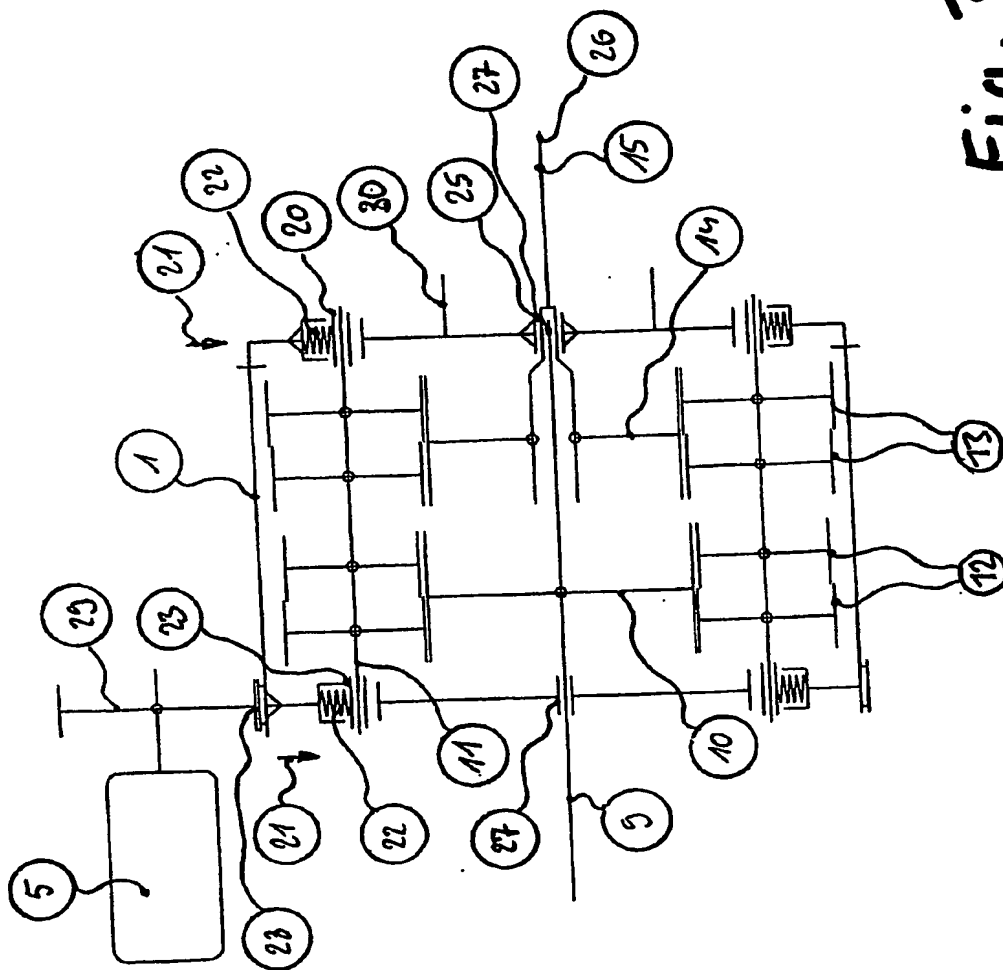


Fig. 3

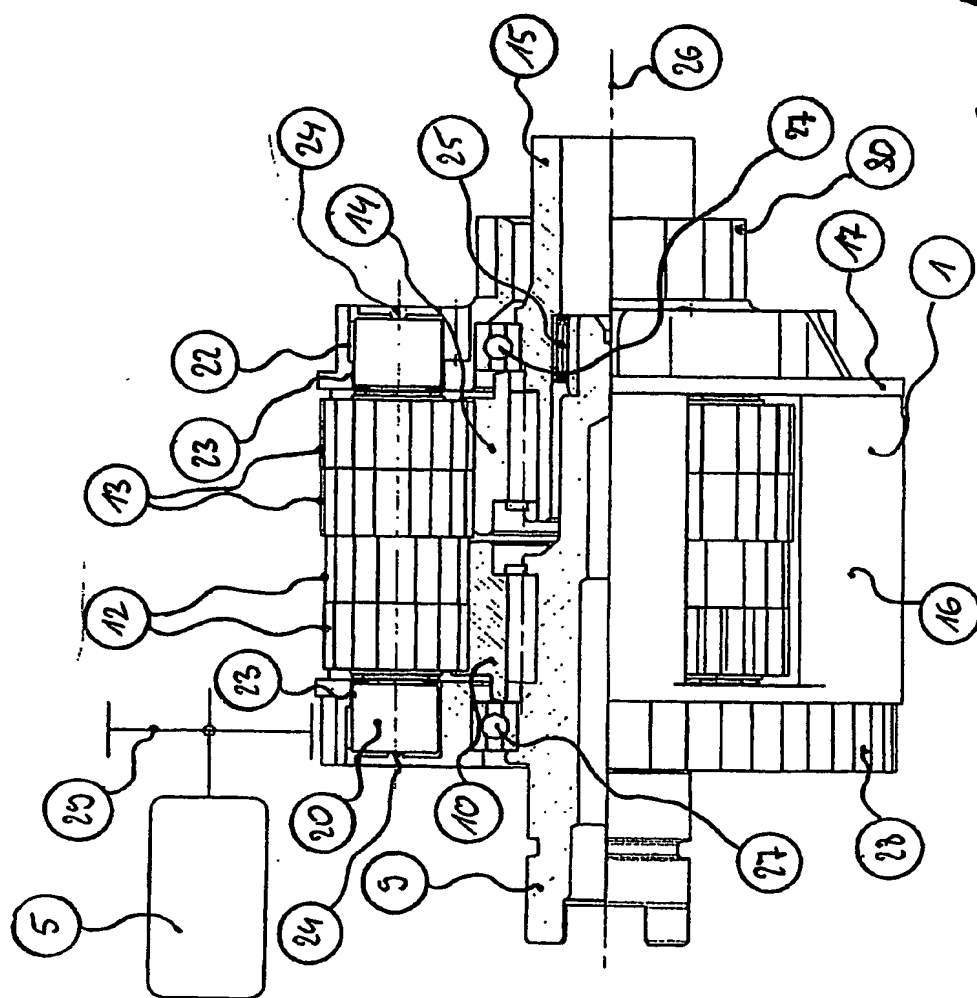


Fig. 4

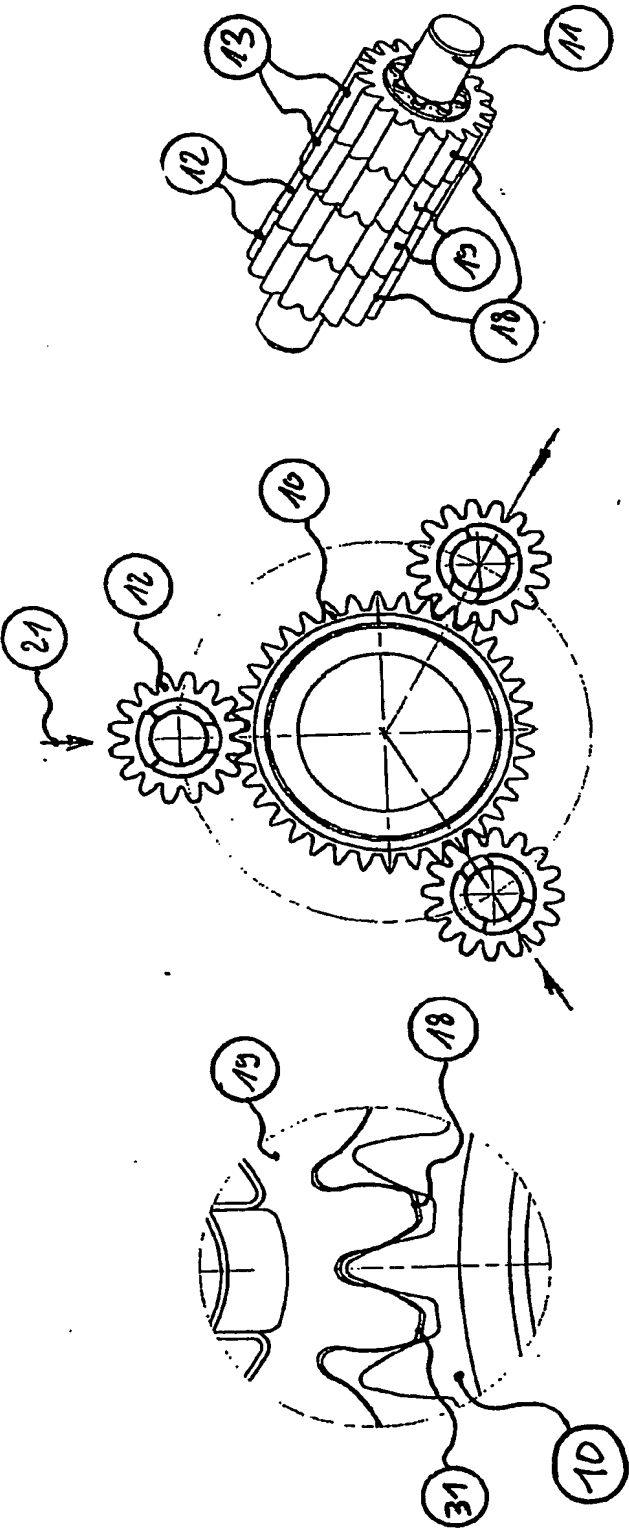


Fig. 7

Fig. 6

Fig. 5

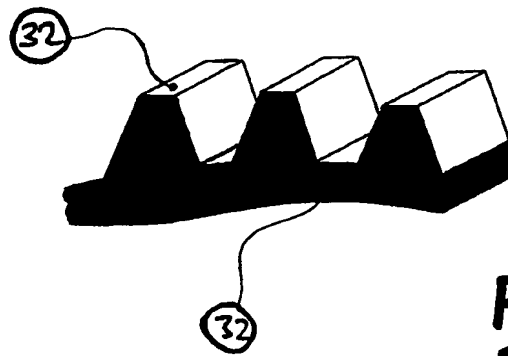


Fig. 8

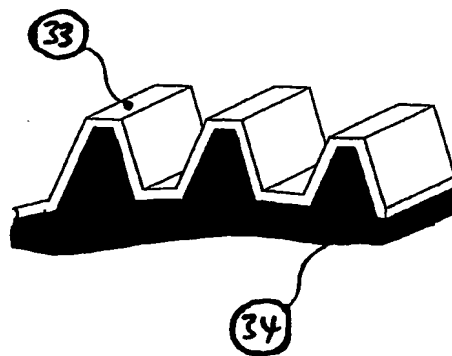


Fig. 9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/50904

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F16H1/28 B62D5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B62D F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 36 937 A (ZF LENKSYSTEME GMBH) 7 February 2002 (2002-02-07) column 2, line 39 -column 2, line 45 column 3, line 22 -column 3, line 26; figure 2	1-4
A	---	5-16
A	DE 100 00 221 A (BOSCH GMBH ROBERT) 12 July 2001 (2001-07-12) claims 1,10	1-16
A	DE 197 23 358 A (BOSCH GMBH ROBERT) 10 December 1998 (1998-12-10) column 1, line 58 -column 2, line 8	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*8\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 May 2004

Date of mailing of the international search report

12/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kyriakides, L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/50904

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 10036937	A	07-02-2002	DE WO	10036937 A1 0209998 A1	07-02-2002 07-02-2002
DE 10000221	A	12-07-2001	DE WO DE EP	10000221 A1 0149553 A1 50003492 D1 1250252 A1	12-07-2001 12-07-2001 02-10-2003 23-10-2002
DE 19723358	A	10-12-1998	DE	19723358 A1	10-12-1998



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/50904

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F16H1/28 B62D5/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RESEARCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B62D F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 36 937 A (ZF LENKSYSTEME GMBH) 7. Februar 2002 (2002-02-07) Spalte 2, Zeile 39 - Spalte 2, Zeile 45 Spalte 3, Zeile 22 - Spalte 3, Zeile 26; Abbildung 2	1-4
A	-----	5-16
A	DE 100 00 221 A (BOSCH GMBH ROBERT) 12. Juli 2001 (2001-07-12) Ansprüche 1,10	1-16
A	DE 197 23 358 A (BOSCH GMBH ROBERT) 10. Dezember 1998 (1998-12-10) Spalte 1, Zeile 58 - Spalte 2, Zeile 8	1-16

☐

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Mai 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/05/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kyriakides, L

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/50904

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10036937	A	07-02-2002	DE	10036937 A1	07-02-2002
			WO	0209998 A1	07-02-2002
DE 10000221	A	12-07-2001	DE	10000221 A1	12-07-2001
			WO	0149553 A1	12-07-2001
			DE	50003492 D1	02-10-2003
			EP	1250252 A1	23-10-2002
DE 19723358	A	10-12-1998	DE	19723358 A1	10-12-1998